

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-133098

(P2003-133098A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
H 0 5 B	41/40	H 0 5 B 41/40	D 3 K 0 7 2
	41/282	41/392	G 3 K 0 9 8
	41/392	41/29	C

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-327222(P2001-327222)

(22) 出願日 平成13年10月25日 (2001. 10. 25)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 熊谷 潤

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 山下 浩司

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100111556

弁理士 安藤 淳二

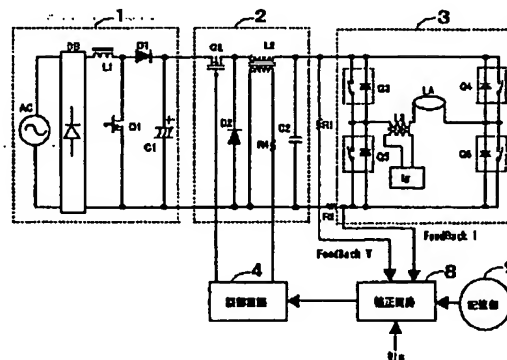
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57) 【要約】

【課題】 調光機能付き放電灯点灯装置において、経時変化により電圧が低下又は上昇した高圧放電灯を調光したときの著しい光出力の低下を防ぐ。

【解決手段】 直流電源回路1と、直流電源回路1からの直流電圧を所定の電圧に変換する降圧チョッパ回路2と、降圧チョッパ回路2からの直流電圧を交流の矩形波電圧に変換する極性反転回路3と、降圧チョッパ回路2を制御し高圧放電灯の調光制御を行う制御回路4と、を備えた放電灯点灯装置において、各調光信号ごとの高圧放電灯の消費電力を記憶する記憶部9を設け、記憶部9に記憶されている高圧放電灯の消費電力と実際の高圧放電灯の消費電力との差を比較し、実際の高圧放電灯の消費電力を記憶されている高圧放電灯の消費電力へと補正する補正回路8を設けた構成としている。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源回路と、直流電源回路からの直流電圧を所定の電圧に変換する降圧チョップ回路と、降圧チョップ回路からの直流電圧を交流の矩形波電圧に変換する極性反転回路と、降圧チョップ回路を制御し高圧放電灯の調光制御を行う制御回路と、を備えた放電灯点灯装置において、各調光信号ごとの高圧放電灯の消費電力を記憶する記憶部を設け、記憶部に記憶されている高圧放電灯の消費電力と実際の高圧放電灯の消費電力との差を比較し、実際の高圧放電灯の消費電力を記憶されている高圧放電灯の消費電力へと補正する補正回路を設けたことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項2】 高圧放電灯の電圧に比例する検出電圧が所定の基準電圧以下になると検出動作を行う検出回路を備えた放電灯点灯装置であって、両端の電圧が正常状態よりも低下した高圧放電灯を調光するときに、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定することを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【請求項3】 高圧放電灯の電圧に比例する検出電圧が所定の基準電圧以下になると検出動作を行う検出手段を備えた放電灯点灯装置であって、両端の電圧が正常状態よりも上昇した高圧放電灯を調光するときに、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定することを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高圧放電灯を点灯及び調光する放電灯点灯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の放電灯点灯装置として、図6に示すものが挙げられる。このものは、直流電源回路1と、降圧チョップ回路2と、極性反転回路3と、制御回路4と、を有する。以下、各回路の詳細構成及び動作を説明する。

【0003】直流電源回路1は、商用交流電源ACと、商用交流電源ACからの交流電圧を全波整流する全波整流回路DBと、インダクタL1、MOSFET等のスイッチング素子Q1、高速ダイオードD1及び平滑コンデンサC1からなる昇圧チョップ回路と、からなり、昇圧チョップ回路は、全波整流回路DBからの脈流電圧を直流電圧に変換するものである。

【0004】降圧チョップ回路2は、数十kHzでオン・オフするMOSFET等のスイッチング素子Q2と、高速ダイオードD2と、インダクタL2と、インダクタL2の2次側に流れる電流のゼロクロスを検出する検出抵抗R4と、高周波電流を除去するコンデンサC2と、からなる。図8(a)にはインダクタL2に流れる電流波形I_{L2}を、(b)にはインダクタL2の2次側の両端にかかる電圧をそれぞれ示す。

【0005】極性反転回路3は、MOSFET等のスイ

2

ッチング素子Q3ないしQ6からなるフルブリッジ回路と、高圧パルス電圧発生回路I_gと、高圧放電灯LA(たとえばHIDランプ)と、からなり、フルブリッジ回路は、降圧チョップ回路2からの直流電圧を低周波の矩形波交流電圧に変換しており、数百Hzの低周波の矩形波交流電流を高圧放電灯LAに供給する。高圧パルス電圧発生回路I_gは、高圧放電灯LAを始動させるための高圧パルス電圧を発生し、高圧放電灯LAが点灯した後は、動作を停止する。

10 【0006】制御回路4は、図7に示すように降圧チョップ回路2のインダクタL2の2次巻き線電流を検出するゼロ電流検出回路5と、ゼロ電流検出回路5の出力を受けてゼロ電流になったときに発生するトリガパルスにより、スイッチング素子Q2を駆動させるための所定の信号を発生させるPWM回路6と、PWM回路6の出力信号によりスイッチング素子Q2を駆動するドライバ回路7と、から構成される。図8(c)には、ゼロ電流検出回路5の出力を受けてゼロ電流になったときに発生するトリガパルスの電圧波形を、(d)には、スイッチング素子Q2のゲートに入力されるドライブ信号の波形をそれぞれ示す。

【0007】つぎに、商用交流電源ACの電源投入から高圧放電灯LAが安定点灯するまでの動作を説明する。

【0008】まず、電源投入から高圧放電灯が始動するまでの期間が図9(1)である。商用交流電源ACが投入されると、直流電源回路1と、降圧チョップ回路2と、極性反転回路3と、制御回路4とが動作を開始する。これに伴い、図6の高圧放電灯LAの両端、LA1とLA2との間(図9のLA1-LA2電圧)に図9

30 (1)に示す降圧チョップ回路2の出力電圧(V_{dc})を極性反転回路3により極性反転させた矩形波交流電圧に、高圧パルス電圧発生回路I_gより発生した高圧パルス電圧が重畳された電圧V₀₂が発生する。つぎに、図9(1)の高圧パルス電圧により高圧放電灯LAが絶縁破壊されてから安定点灯状態に入るまでの期間が図9

(2)である。絶縁破壊直後、高圧放電灯LAはほぼ短絡状態となり、高圧放電灯LAに短絡電流I₀₂が流れる。その後、高圧放電灯が徐々に安定点灯に移行するが、その過程で短絡電流I₀₂は減少し、高圧放電灯の電圧が上昇する。そして最後に、高圧放電灯が安定点灯する期間が図9(3)であり、図9(3)に示すように高圧放電灯の通常点灯時の電圧V_{1a}及び電流I_{1a}がそれぞれ発生する。

【0009】つぎに、高圧放電灯用の放電灯点灯装置の特性について説明する。

【0010】まず、図10の横軸V_{1a}は高圧放電灯の電圧を示し、縦軸W_{1a}は高圧放電灯の消費電力を示している。そして、図10(a)は、一般的な高圧放電灯用の放電灯点灯装置の出力特性を示している。以下、横軸V_{1a}を3つの区間に分けて説明する。

(3)

3

【0011】A区間は、高圧放電灯をスムーズに定格点灯まで移行させるための区間であり、B区間は、定格の高圧放電灯の電圧で所定の電力を消費させるために略定電力特性を持たせている区間である。光束と高圧放電灯の消費電力とは、ほぼ比例するために、B区間では光出力も略一定となる。C区間は、高圧放電灯の破壊を防ぐために、電力を絞っている区間である。そして、(b)は放電灯点灯装置を調光したときの出力特性を示している。また、(c)は高圧放電灯の出力特性を示している。したがって、調光をしていないときには、(a)と(c)の交点である α で高圧放電灯は安定点灯し、調光したときには、(b)と(c)の交点である β で高圧放電灯は安定点灯することになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところが、高圧放電灯の経時変化により、たとえば、高圧放電灯内に封印されているガスが徐々に抜けてしまい（スローリーク現象）、通常点灯時の高圧放電灯の電圧が低下する場合がある。このときの高圧放電灯の出力特性は図10の

(d)となる。このような高圧放電灯は通常点灯時には、(a)と(d)の交点である α' で安定点灯することになるが、この高圧放電灯を調光すると(b)と

(d)の交点である β' で点灯してしまい、調光したときに光出力が著しく低下する場合があった。また、スローリーク現象とは逆に、高圧放電灯が寿命末期に近づくと、図11に示すように、高圧放電灯の出力特性が

(c)から(d)へと移行し、通常点灯時の高圧放電灯の電圧が上昇する場合がある。このような高圧放電灯は通常点灯時には、(a)と(d)の交点である α' で安定点灯することになるが、この高圧放電灯を調光点灯させた場合には、(b)と(d)の交点である β' で点灯することになる。このような場合もスローリーク現象の場合と同様に、調光したときに光出力が著しく低下する場合があった。

【0013】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、経時変化により高圧放電灯の電圧が低下又は上昇した場合に、高圧放電灯を調光したときの光出力の著しい低下を防ぐことができる放電灯点灯装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の放電灯点灯装置は、直流電源回路と、直流電源回路からの直流電圧を所定の電圧に変換する降圧チョッパ回路と、降圧チョッパ回路からの直流電圧を交流の矩形波電圧に変換する極性反転回路と、降圧チョッパ回路を制御し高圧放電灯の調光制御を行う制御回路と、を備えた放電灯点灯装置において、各調光信号ごとの高圧放電灯の消費電力を記憶する記憶部を設け、記憶部に記憶されている高圧放電灯の消費電力と実際の高圧放電灯の消費電力との差を比較し、実際の高圧放電灯の消費電力を記憶されている

4

高圧放電灯の消費電力へと補正する補正回路を設けたことを特徴とするものである。

【0015】このような放電灯点灯装置においては、実際の高圧放電灯の消費電力を記憶部に記憶されている高圧放電灯の消費電力へと補正するので、経時変化により電圧が低下又は上昇した高圧放電灯を調光したときの光出力の著しい低下を防ぐことができる。

【0016】請求項2記載の放電灯点灯装置は、請求項1記載の放電灯点灯装置において、高圧放電灯の電圧に比例する検出電圧が所定の基準電圧以下になると検出動作を行う検出回路を備えた放電灯点灯装置であって、両端の電圧が正常状態よりも低下した高圧放電灯を調光するときに、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定することを特徴とするものである。

【0017】このような放電灯点灯装置においては、たとえば、スローリーク現象により両端の電圧が正常状態よりも低下した高圧放電灯を調光した場合には、高圧放電灯の両端の電圧も低下し、検出電圧も低下するが、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定しているので、調光による誤検出を防止することができる。

【0018】請求項3記載の放電灯点灯装置は、請求項1記載の放電灯点灯装置において、高圧放電灯の電圧に比例する検出電圧が所定の基準電圧以下になると検出動作を行う検出手段を備えた放電灯点灯装置であって、両端の電圧が正常状態よりも上昇した高圧放電灯を調光するときに、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定することを特徴とするものである。

【0019】このような放電灯点灯装置においては、たとえば、高圧放電灯が寿命末期に近づき両端の電圧が正常状態よりも上昇した高圧放電灯を調光した場合には、高圧放電灯の両端の電圧も低下し、検出電圧も低下するが、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定しているので、調光による誤検出を防止することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図1及び図2を参照して説明する。

【0021】図1に示す放電灯点灯装置は、直流電源回路1と、降圧チョッパ回路2と、極性反転回路3と、制御回路4と、補正回路8と、記憶部9と、からなる。以下、各回路の詳細構成及び動作を説明する。なお、直流電源回路1、降圧チョッパ回路2、極性反転回路3、制御回路4の詳細構成及び動作の説明に関しては、従来の技術で説明したものと同様なのでここでは省略する。

【0022】補正回路8は、制御回路4に高圧放電灯の消費電力を補正するための命令を送る回路であり、抵抗R1を介して得られた実際の高圧放電灯の電圧と抵抗R2を介して得られた実際の高圧放電灯に流れる電流とから高圧放電灯LAの実際の消費電力 W_{LA} を算出する。

(4)

5

【0023】記憶部9には、各調光比での高圧放電灯LAの消費電力W1aのデータが保存されており、補正回路8に調光信号Dimが入力されると、その調光比で必要な高圧放電灯LAの消費電力のデータを記憶部9より探す。そして、補正回路8の内部で補正回路8で算出された実際の高圧放電灯LAの消費電力W1a2と記憶部9に保存されている高圧放電灯LAの消費電力W1a3とを比較する。消費電力W1a2が消費電力W1a3と異なっている場合（好ましくは、 $|W1a2 - W1a3| / W1a3 > 0.1$ 程度の場合）には、補正回路8から制御回路4にスイッチング素子Q2の発振周波数が高くなる制御する制御信号が送られ、W1a2~W1a3となるようにスイッチング素子Q2の発振周波数が補正される。

【0024】つぎに、第1の実施の形態の動作を説明する。

【0025】高圧放電灯LAが通常の調光点灯時には、調光したときの放電灯点灯装置の出力特性（b）と通常点灯時の高圧放電灯LAの出力特性（d）との交点であるW1a1で安定調光されることになる。ところが、前述したように、高圧放電灯LAが寿命末期に近づくと、一般に高圧放電灯LAの電圧が図2（c）に示すように上昇し、したがって、寿命末期の高圧放電灯を調光点灯させると、（b）と（c）との交点であるW1a2で安定調光することになる。すなわち、所望の調光状態よりも光出力が低下することになる。

【0026】そこで、上記、補正回路8により、W1a2~W1a3となるようにスイッチング素子Q2の発振周波数を補正し、光出力の低下を補正する。

【0027】本実施の形態によれば、たとえば、放電灯点灯装置が事務所や店舗内に多数取り付けられており、新旧の高圧放電灯が混ざり合っている場合に、調光制御したときにも古い高圧放電灯には、上記補正をかけることにより、各放電灯点灯装置間の光出力のバラツキを少なくすることができる。

【0028】なお、たとえば、調光比50%等の1つの調光出力しか必要がない使用形態の場合には、調光出力が所定の基準値以下（たとえば、調光比45%程度以下）にならないように補正をかけることもできる。この場合においては、放電灯点灯装置は特に記憶部9を備える必要がなくなる。

【0029】以下、本発明の第2の実施の形態を図3及び図4を参照して説明する。

【0030】図3に示す放電灯点灯装置は、図1に示す放電灯点灯装置において、高圧放電灯の異常を検出する検出回路10を付加したものである。その他の回路構成、回路の動作は図1に示す放電灯点灯装置と同じなので、以下、検出回路10の動作のみを説明する。

【0031】検出回路10は、内部に基準電圧Vrefと抵抗R1を

6

介して高圧放電灯の電圧に比例する検出電圧Vkとを比較し、たとえば、高圧放電灯の寿命末期等の異常により、検出電圧Vkが基準電圧Vref以下になると、放電灯点灯装置の発振停止又は放電灯点灯装置を間欠発振に移行させる。

【0032】このような放電灯点灯装置において、経時変化によりスローリークとなった高圧放電灯を調光した場合には、高圧放電灯は、図4の（b）と（d）との交点である β' で調光点灯することになる。このようなポイントで、点灯しているときの高圧放電灯の電圧は、たとえば、スローリークになっていない高圧放電灯を通常点灯させたとき（a）と（c）との交点である α で点灯）の高圧放電灯の電圧と比較して、著しく低下する。このとき、高圧放電灯の電圧に比例した検出電圧Vkも低下することになるが、このとき、基準電圧Vrefを補正基準電圧Vref'に $Vref \rightarrow Vref'$ のように変化させると検出にかからない。すなわち、経時変化によりスローリークとなった高圧放電灯を調光した場合にでも、放電灯点灯装置は上述した発振停止や間欠発振等の誤動作をしないことになる。

【0033】また、上記補正基準電圧Vref'の値を、たとえば、高圧放電灯を放電灯点灯装置から着脱した場合等にもみ検出がかかる程度の低さに設定しておく、高圧放電灯の電圧が下がっても、検出がかからない状態となる。すなわち、光出力が低下しても検出がかからないことになる。このように、補正基準電圧Vref'の値を上記の程度に低く設定し、高圧放電灯が暗い状態で点灯維持することを利用して、使用者に高圧放電灯が寿命であることを知らせる、お知らせ機能としての効果も期待できる。

【0034】さらに、補正基準電圧Vref'の値を上記の程度に低く設定しておく、高圧放電灯の光出力が低下した場合にも検出がかからず、出力を絞った状態で点灯維持できるので、高圧放電灯の長寿命化にも繋がる。

【0035】なお、上記説明で特に言及していない回路構成、作用、効果等は第1の実施の形態と同様である。

【0036】以下、本発明の第3の実施の形態を図5を参照して説明する。

【0037】本実施の形態の放電灯点灯装置の回路構成は、図3に示す放電灯点灯装置と同じである。

【0038】前述したように、高圧放電灯の寿命末期時には、一般に高圧放電灯の電圧は上昇する。このような高圧放電灯が放電灯点灯装置に接続されると、通常は検出回路10の内部に設定されている基準電圧Vrefを超え、検出がかかる。しかし、電源投入時から調光制御して高圧放電灯を点灯させると、高圧放電灯の電圧が低い（b）と（d）との交点である β' で点灯）に、検出がかからない場合がある。このときに、基準電圧Vrefを補正基準電圧Vref'に $Vref \rightarrow Vref'$

(5)

7

$e f'$ のように変化させると、寿命末期の高圧放電灯を電源投入時から調光制御して点灯させた場合でも、検出をかけることができる。

【0039】また、第2の実施の形態と同様に、上記補正基準電圧 V_{ref}' の値を、たとえば、高圧放電灯を放電灯点灯装置から着脱した場合等によりのみ検出にかかる程度の低さに設定しておく、高圧放電灯の電圧が下がっても、検出がかからない状態となる。すなわち、光出力が低下しても検出がかからないことになる。このように、補正基準電圧 V_{ref}' の値を上記の程度に低く設定し、高圧放電灯が暗い状態で点灯維持することを利用して、使用者に高圧放電灯が寿命であることを知らせる、お知らせ機能としての効果も期待できる。

【0040】さらに、補正基準電圧 V_{ref}' の値を上記の程度に低く設定しておく、高圧放電灯の光出力が低下するので、高圧放電灯の長寿命化にも繋がる。

【0041】なお、上記説明で特に言及していない回路構成、作用、効果等は第1の実施の形態と同様である。

【0042】

【発明の効果】請求項1記載の放電灯点灯装置は、直流電源回路と、直流電源回路からの直流電圧を所定の電圧に変換する降圧チョップ回路と、降圧チョップ回路からの直流電圧を交流の矩形波電圧に変換する極性反転回路と、降圧チョップ回路を制御し高圧放電灯の調光制御を行う制御回路と、を備えた放電灯点灯装置において、各調光信号ごとに記憶部に記憶されている高圧放電灯の消費電力と実際の高圧放電灯の消費電力との差を比較し、実際の高圧放電灯の消費電力を記憶されている高圧放電灯の消費電力へと補正する補正回路を設けているので、経時変化により電圧が低下した高圧放電灯を調光したときの光出力の著しい低下を防ぐことができる。

【0043】請求項2記載の放電灯点灯装置は、請求項1記載の放電灯点灯装置において、検出電圧が所定の基準電圧以下になると検出動作を行う検出回路を備えた放電灯点灯装置において、両端の電圧が正常状態よりも低下した高圧放電灯を調光するときに、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定しているので、たとえば、スローリーク現象により両端の電圧が正常状態よりも低下した高圧放電灯を調光した場合に、調光による誤

8

検出を防止することができる。

【0044】請求項3記載の放電灯点灯装置は、請求項1記載の放電灯点灯装置において、検出電圧が所定の基準電圧以下になると検出動作を行う検出手段を備えた放電灯点灯装置において、両端の電圧が正常状態よりも上昇した高圧放電灯を調光するときに、所定の基準電圧を調光時の検出電圧以下に再設定しているので、たとえば、高圧放電灯が寿命末期に近づき両端の電圧が正常状態よりも上昇した高圧放電灯を調光した場合に、調光による誤検出を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態を示す回路図である。

【図2】第1の実施の形態の動作を説明するための特性図である。

【図3】第2の実施の形態を示す回路図である。

【図4】第2の実施の形態の動作を説明するための特性図である。

【図5】第3の実施の形態の動作を説明するための特性図である。

【図6】従来例を示す回路図である。

【図7】従来例の制御回路の内部を示すブロック図である。

【図8】従来例の各部の動作波形図である。

【図9】従来例の電源投入時から安定点灯時に至るまでの各部の動作波形図である。

【図10】従来例の問題点を説明するための特性図である。

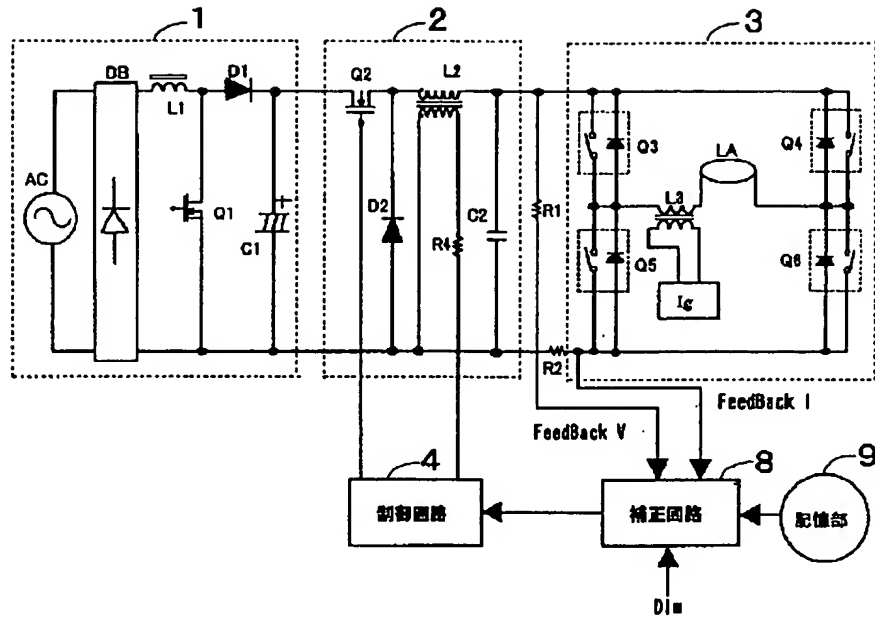
【図11】従来例の他の問題点を説明するための特性図である。

【符号の説明】

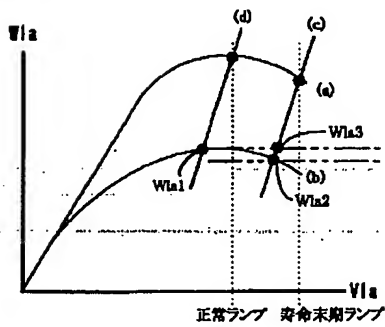
- 1 直流電源回路
- 2 降圧チョップ回路
- 3 極性反転回路
- LA 高圧放電灯
- 4 制御回路
- 9 記憶部
- 8 補正回路
- 10 検出回路

(6)

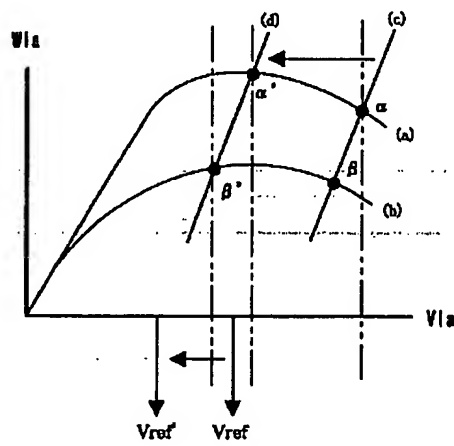
【図 1】



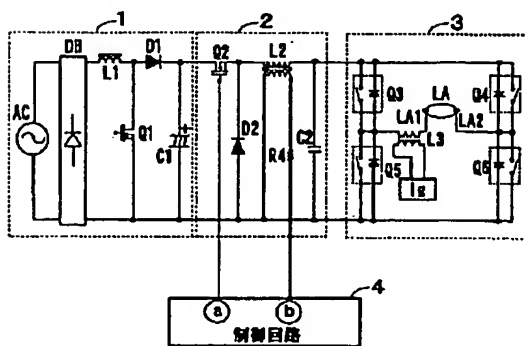
【図 2】



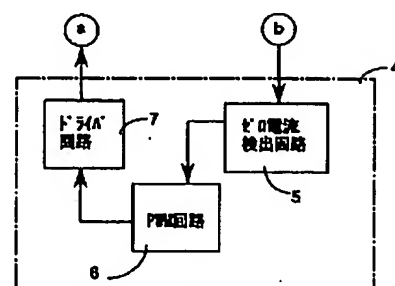
【図 4】



【図 6】

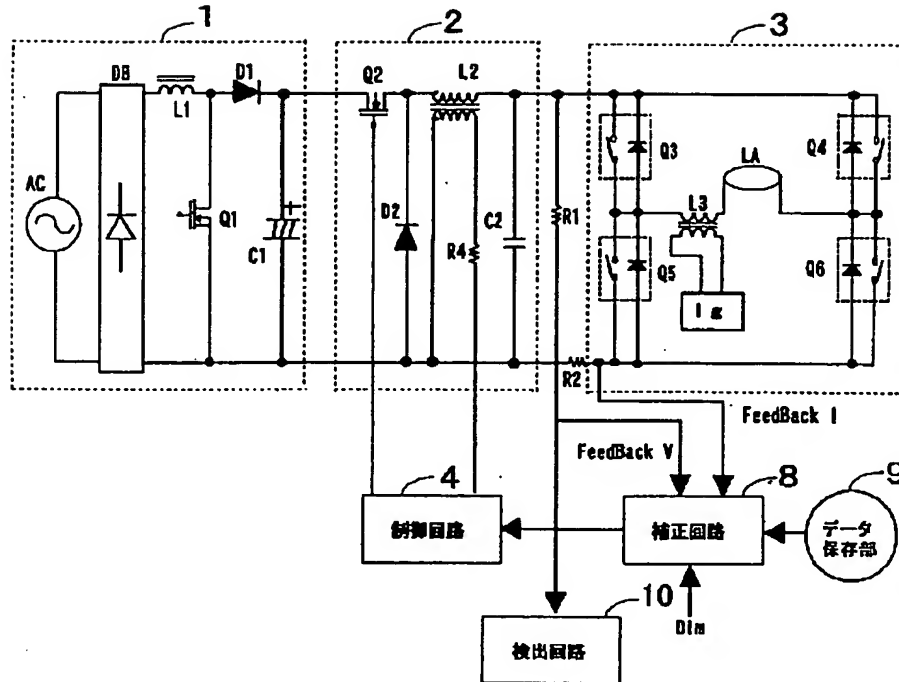


【図 7】

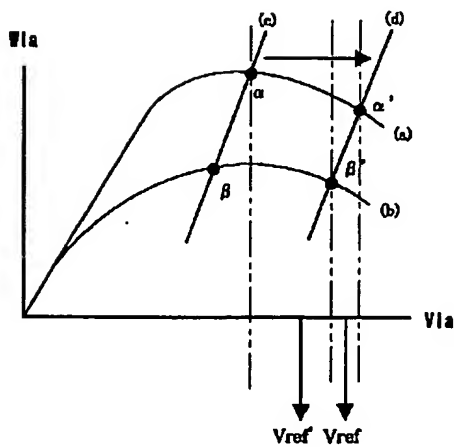


(7)

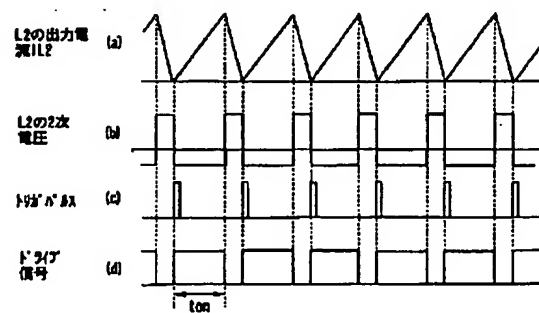
【図3】



【図5】

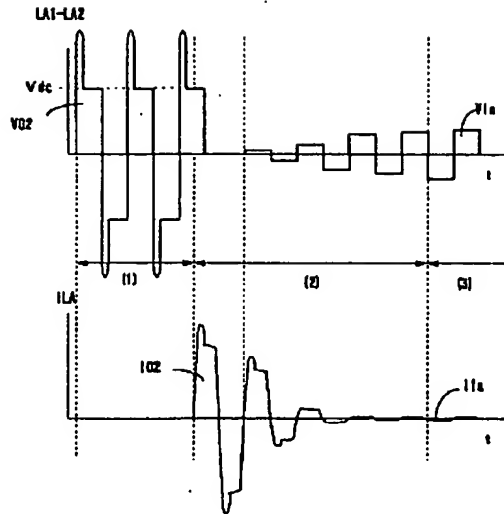


【図8】

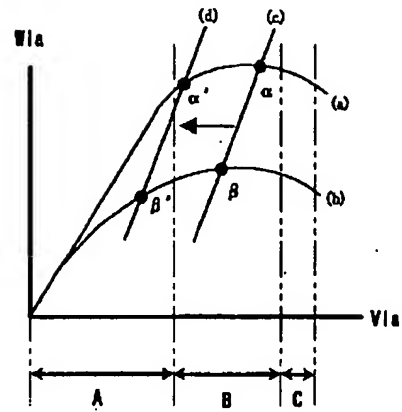


(8)

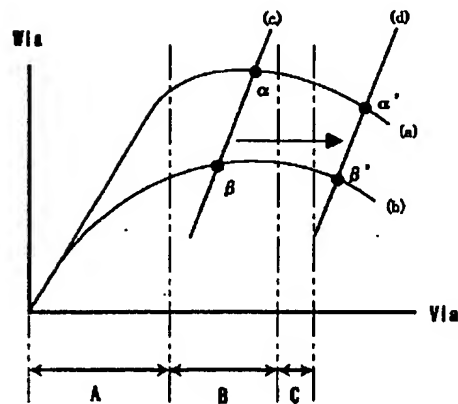
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 内橋 聖明
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

Fターム(参考) 3K072 AA11 AC01 AC11 BA05 CA03
CA16 DD06 DE02 DE04 DE05
GB18 HA10
3K098 CC21 CC24 CC40 CC41 DD06
DD09 DD20 DD35 DD43 EE11
EE17 EE31 EE40 FF12 FF14
FF16